

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat

(c) 2004 EPO. All rts. reserv.

16746303

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 2001051251 A2 20010223 <No. of Patents: 001>

ELECTROOPTICAL DEVICE AND ELECTRONIC APPLIANCE USING THE SAME
(English)

Patent Assignee: SEIKO EPSON CORP

Author (Inventor): OZAWA YUTAKA; SUZUKI NOBUTAKA; IINO SEIICHI

IPC: *G02F-001/133; G02F-001/1333; G02F-001/1335; G02F-001/1336;

G09F-009/40; G09G-003/20; G09G-003/36

Derwent WPI Acc No: *G 01-261767; G 01-261767

Language of Document: Japanese

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applic No | Kind | Date |
|----------------------|------|----------|-------------|------|------------------|
| JP 2001051251 | A2 | 20010223 | JP 99228747 | A | 19990812 (BASIC) |

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 99228747 A 19990812

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06823757 **Image available**

ELECTROOPTICAL DEVICE AND ELECTRONIC APPLIANCE USING THE SAME

PUB. NO.: **2001-051251** [JP 2001051251 A]

PUBLISHED: February 23, 2001 (20010223)

INVENTOR(s): OZAWA YUTAKA
 SUZUKI NOBUTAKA
 IINO SEIICHI

APPLICANT(s): SEIKO EPSON CORP

APPL. NO.: 11-228747 [JP 99228747]

FILED: August 12, 1999 (19990812)

INTL CLASS: G02F-001/133; G02F-001/1333; G02F-001/1335; G02F-001/13363;
 G09F-009/40; G09G-003/20; G09G-003/36

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain image display over an entire area on one side of a liquid crystal panel, while in a part on the other side.

SOLUTION: A double display type liquid crystal display device 18 has a liquid crystal panel 22, with a liquid crystal layer 28 held between a pair of substrates 24, 32, a pair of reflective polarizing plates 36, 38 which are disposed on both sides of the liquid crystal panel, reflect polarized light having axis of polarization in a 1st direction, transmit the polarized light having the axis of polarization in a 2nd direction which is different from the 1st direction and form 1st and 2nd display faces, capable of displaying images on both sides of the liquid crystal panel, a service condition detecting means 220 which detects a 1st usage condition for displaying the image on the 1st display face and a 2nd usage condition for displaying the image on the 2nd display face and a drive circuit 210, which makes a region of the 1st display face the display region and makes the other region the non-display region, when the 1st usage condition is detected and makes the whole area of the 2nd display face into a display region, when the 2nd service condition is detected.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-51251

(P 2 0 0 1 - 5 1 2 5 1 A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001. 2. 23)

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|------|------------|-------------|
| G02F 1/133 | 505 | G02F 1/133 | 2H089 |
| 1/1333 | | 1/1333 | 2H091 |
| 1/1335 | 510 | 1/1335 | 2H093 |
| 1/13363 | | 1/13363 | 5C006 |
| G09F 9/40 | 303 | G09F 9/40 | 5C080 |

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全11頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-228747

(22) 出願日 平成11年8月12日 (1999. 8. 12)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小澤 裕

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 鈴木 信孝

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

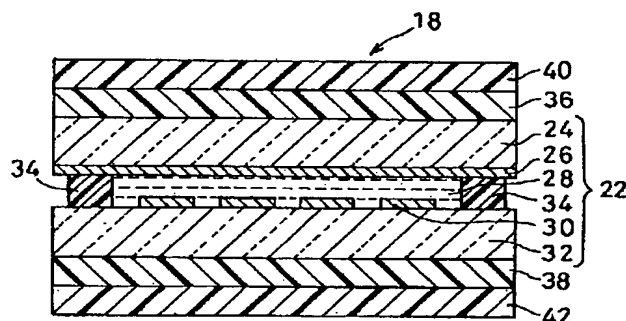
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気光学装置およびそれを用いた電子機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 1枚の液晶パネルの一方の側では全面に他方の側では一部の面に画像を表示可能な液晶表示装置及びそれを用いた電子機器を提供する。

【解決手段】 両面表示型の液晶表示装置18は、一对の基板24、32の間に液晶層28を挟んだ液晶パネル22と、液晶パネルの両側に配置され、第1の方向の偏光軸を有する偏光を反射し且つ第1の方向と異なる第2の方向の偏光軸を有する偏光を透過させて、液晶パネルの両側に画像を表示可能な第1及び第2の表示面を形成する一对の反射偏光板36、38と、第1の表示面に画像を表示する第1の使用状態と第2の表示面に画像を表示する第2の使用状態とを検出する使用状態検出手段と、第1の使用状態が検出されたときに、第1の表示面の一部の領域を表示領域とし且つ第1の表示面の他の領域を非表示領域にし、第2の使用状態が検出されたときに、第2の表示面の全面を表示領域とする駆動回路を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板間に電気光学層を有してなる電気光学装置において、

第 1 の表示面及び該第 1 の表示面と対向する第 2 の表示面の両面側から画像を視認でき、且つ、前記第 1 の表示面を視認する第 1 の使用状態と前記第 2 の表示面を視認する第 2 の使用状態を選択可能であり、
選択された使用状態に応じて、表示面の表示領域と非表示領域の割合を切り替える駆動手段を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電気光学装置において、
前記第 1 の使用状態と前記第 2 の使用状態のいずれかが選択されたのかを検出する使用状態検出手段を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の電気光学装置において、
前記駆動手段が、前記使用状態検出手段によって前記第 1 の使用状態が検出されたときに、前記第 1 の表示面の一部の領域を表示領域とし且つ前記第 1 の表示面の他の領域を非表示領域として、前記表示領域のみに画像を表示可能にすることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のうちいずれかに記載の電気光学装置において、
複数の走査線が設けられとともに、前記複数の走査線と交差するように配置された複数の信号線が設けられて、前記複数の走査線と前記複数の信号線が交差する各々の位置に前記第 1 および第 2 の表示面上の各々の画素を形成し、
前記駆動手段が、画像表示を制御する表示制御回路と、この表示制御回路によって制御されて前記複数の走査線に走査電位を順次供給する走査線ドライバと、前記表示制御回路によって制御されて前記複数の信号線に接続された各々の画素に対応する信号電位を同時に供給する信号線ドライバと備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 3 のうちいずれかに記載の電気光学装置において、
複数の走査線と、前記複数の走査線と交差するように配置された複数の信号線が設けられて、前記複数の走査線と前記複数の信号線が交差する各々の位置に前記第 1 および第 2 の表示面上の各々の画素を形成し、
前記駆動手段が、画像表示を制御する表示制御回路と、この表示制御回路によって制御されて前記複数の走査線に走査電位を順次供給する走査線ドライバと、前記表示制御回路によって制御されて前記複数の信号線に接続された画素に対応する信号電位を同時に供給する信号線ドライバと備えたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 に記載の電気光学装置において、
前記表示制御回路が、前記使用状態検出手段によって前

記第 1 の使用状態が検出されたときに、前記信号線ドライバが、前記複数の信号線のうちの前記非表示領域に対応する信号線に前記表示面をオフにする信号電位を供給し、前記表示領域に対応する信号線のみに画像データに応じた信号電位を供給することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 7】 請求項 4 乃至請求項 6 のうちいずれかに記載の電気光学装置において、
前記表示制御回路が、前記使用状態検出手段によって前記第 1 の使用状態が検出されたときに、前記複数の走査線のうちの前記表示領域に対応する走査線のみを選択して他の走査線を選択しないことを特徴とする電気光学装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 7 のうちいずれかに記載の電気光学装置において、
前記一対の基板間に前記電気光学層として液晶層を挟持した液晶パネルと、
前記液晶パネルの両側に配置され、第 1 の方向の偏光軸を有する偏光を反射し且つ第 1 の方向と異なる第 2 の方向の偏光軸を有する偏光を透過させる一対の反射偏光板と、を具備することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の電気光学装置において、
前記一対の反射偏光板が、第 1 の方向の偏光軸を有する偏光を透過し且つ第 2 の方向の偏光軸を有する偏光を吸収する一対の吸収型偏光板の間に配置されることを特徴とする電気光学装置。

【請求項 10】 本体部と、この本体部に開閉可能に取付けられた蓋部と、この蓋部に取付けられて蓋部の両側の第 1 および第 2 の表示面に画像を表示可能な電気光学装置と、この電気光学装置に画像情報を入力する入力手段とを備えた電子機器において、前記電気光学装置が、一対の基板間に電気光学層を有してなり、
第 1 の表示面及び該第 1 の表示面と対向する第 2 の表示面の両面側から画像を視認でき、且つ、前記第 1 の表示面を視認する第 1 の使用状態と前記第 2 の表示面を視認する第 2 の使用状態を選択可能であり、
選択された使用状態に応じて、表示面の表示領域と非表示領域の割合を切り替える駆動手段を有することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気光学装置およびそれを用いた電子機器に関し、特に両面に画像を表示可能な両面表示型の液晶表示装置およびそれを用いた電子機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、携帯電話や携帯用コンピュータなどの小型・軽量の携帯情報端末の表示装置として、液晶パネルの両面に画像を表示可能な液晶表示装置が提案さ

れている。このような両面表示型の液晶表示装置の一つとして、バックライトを挟んで 2 枚の透過型の液晶パネルを背中合わせに配置することによって両面に画像を表示可能な液晶表示装置がある。また、他の両面表示型の液晶表示装置として、1 枚の反射型の液晶パネルの一方の側の一部に反射板を配置するとともに残りの部分の他方の側に反射板を配置することによって、液晶パネルの他方の側で一部を表示可能にするとともに一方の側で残りの部分を表示可能にする両面表示型の液晶表示装置がある（特開平 1 0 - 1 9 8 2 9 1 号参照）。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前者の液晶表示装置では、2 枚の液晶パネルを使用する必要があり、部品点数および重量が増加し、厚さも厚くなるという問題がある。また、後者の液晶表示装置では、液晶パネルのいずれの側の表示面も液晶パネルの一部の面だけであり、少なくとも一方の表示面の全面にわたって画像を表示することができないため、多くの情報を表示する必要がある場合には十分でないという問題がある。

【 0 0 0 4 】これらの問題を解消するため、本発明者らは、1 枚の液晶パネルの両面の全面にわたって画像を表示可能な両面表示型の液晶表示装置を提案している。しかし、このような両面表示型の液晶表示装置を携帯電話などの携帯情報端末の蓋に組み込んで使用する場合において、蓋が閉じている間に蓋の外側の表示面に常に情報を表示するような場合や、蓋を閉じた状態では少ない情報を表示すればよいが開いた状態では多くの情報を表示する必要がある場合には、蓋を閉じている間の消費電力が大きくなってしまいう問題がある。

【 0 0 0 5 】そこで、本発明は、上記の問題点を解消し、1 枚の液晶パネルの一方の側では全面にわたって画像を表示可能であり且つ他方の側では一部の面に画像を表示可能な液晶表示装置およびそれを用いた電子機器を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明による電気光学装置は、一対の基板間に電気光学層を有してなる電気光学装置において、第 1 の表示面及び該第 1 の表示面と対向する第 2 の表示面の両面側から画像を視認でき、且つ、前記第 1 の表示面を視認する第 1 の使用状態と前記第 2 の表示面を視認する第 2 の使用状態を選択可能であり、選択された使用状態に応じて、表示面の表示領域と非表示領域の割合を切り替える駆動手段を有することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】この電気光学装置によれば、1 枚の液晶パネルを使用して両面に画像を表示可能な電気光学装置として使用することができ、2 枚の液晶パネルを使用して両面に画像を表示する液晶表示装置と比べて、部品点数および重量を削減し、厚さを薄くすることができる。また、使用状態に応じて、表示領域と非表示領域の割合を

切り替えて必要な部分だけを表示するため消費電力を低減することができる。

【 0 0 0 8 】本発明の電気光学装置においては、第 1 の使用状態と第 2 の使用状態のいずれかが選択されたのかを検出する使用状態検出手段を備えていることが好ましい。この使用状態検出手段が検出する使用状態に応じ、表示面の表示領域と非表示領域の割合を駆動手段によって切り替えることができる。

【 0 0 0 9 】また、上記の電気光学装置において、複数の走査線が設けられとともに、前記複数の走査線と交差するように配置された複数の信号線が設けられて、複数の走査線と複数の信号線が交差する各々の位置に前記第 1 および第 2 の表示面上の各々の画素を形成し、駆動手段が、画像表示を制御する表示制御回路と、この表示制御回路によって制御されて複数の走査線に走査電位を順次供給する走査線ドライバと、表示制御回路によって制御されて前記複数の信号線に接続された各々の画素に対応する信号電位を同時に供給する信号線ドライバと備えるように構成するか、あるいは、上記電気光学装置が、複数の走査線と、複数の走査線と交差するように配置された複数の信号線が設けられて、複数の走査線と複数の信号線が交差する各々の位置に第 1 および第 2 の表示面上の各々の画素を形成し、駆動手段が、画像表示を制御する表示制御回路と、この表示制御回路によって制御されて複数の走査線に走査電位を順次供給する走査線ドライバと、表示制御回路によって制御されて複数の信号線に接続された画素に対応する信号電位を同時に供給する信号線ドライバと備えるように構成できる。

【 0 0 1 0 】上記の電気光学装置は、表示制御回路が、使用状態検出手段によって第 1 の使用状態が検出されたときに、信号線ドライバが、複数の信号線のうちの非表示領域に対応する信号線に表示面をオフにする信号電位を供給し、表示領域に対応する信号線のみに画像データに応じた信号電位を供給するか、あるいは駆動回路が、使用状態検出手段によって第 1 の使用状態が検出されたときに、複数の走査線のうちの表示領域に対応する走査線のみを選択して他の走査線を選択しないようにするか、またはその双方をするように構成できる。

【 0 0 1 1 】このように構成することにより、第 1 の表示面の一部である表示領域を第 1 の表示面上の所望の領域に設定することができ、設定された表示領域のみに画像を表示可能にして、第 1 の表示面を使用するときの消費電力を低減することができる。

【 0 0 1 2 】上述してきた本発明の電気光学装置においては、前記一対の基板間に前記電気光学層として液晶層を挟持した液晶パネルと、前記液晶パネルの両側に配置され、第 1 の方向の偏光軸を有する偏光を反射し且つ第 1 の方向と異なる第 2 の方向の偏光軸を有する偏光を透過させる一対の反射偏光板と、を具備すると好ましい。このように構成すれば、反射偏光板によって、第 1 の表

示面及び第2の表示面を反射偏光板によって形成できるので、液晶パネルの両面のほぼ全面にわたって画像を表示することができる電気光学装置が実現する。尚、その場合にあっては、前記一対の反射偏光板が、第1の方向の偏光軸を有する偏光を透過し且つ第2の方向の偏光軸を有する偏光を吸収する一対の吸収型偏光板の間に配置されると好ましい。一対の吸収型偏光板を反射偏光板間に配置することにより、反射偏光板の透過軸と直交する方向の偏光を反射偏光板に入射する前に吸収することができ、その偏光が反射偏光板に直接入射して反射光となるのを防止することができる。このように不必要な反射を防止することによって、表示コントラストを改善し、見やすい表示を実現することができる。

【0013】また、本発明の電子機器は、本体部と、この本体部に開閉可能に取付けられた蓋部と、この蓋部に取付けられて蓋部の両側の第1および第2の表示面に画像を表示可能な電気光学装置と、この電気光学装置に画像情報を入力する入力手段とを備えた電子機器において、前記電気光学装置が、一対の基板間に電気光学層を有してなり、第1の表示面及び該第1の表示面と対向する第2の表示面の両面側から画像を視認でき、且つ、前記第1の表示面を視認する第1の使用状態と前記第2の表示面を視認する第2の使用状態を選択可能であり、選択された使用状態に応じて、表示面の表示領域と非表示領域の割合を切り替える駆動手段を有することを特徴とする。

【0014】本発明の電子機器によれば、電子機器の使用状態に応じて表示面の必要な領域のみに画像を表示できるので消費電力を低減できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明による両面表示型の電気光学装置の実施の形態を説明する。

【0016】図1は、本発明による両面表示型の電気光学装置を備えた電子機器としての携帯情報端末の実施の形態を示す斜視図であり、(a)は携帯情報端末を閉じた状態を示し、(b)は携帯情報端末を開いた状態を示している。

【0017】図1に示すように、本実施形態の携帯情報端末10は、本体部12と、この本体部12に開閉自在に取付けられた蓋部14とを備えている。本体部12には、情報を入力するためのキーボードなどの入力部16が設けられ、蓋部14には、画像表示部として、電気光学装置18が組み込まれている。本実施の形態においては、電気光学装置として液晶表示装置18を採用している。蓋部14の外面の一部には、比較的小さい略矩形の窓部14aが形成されて、液晶表示装置18の一方の面の一部を露出している。一方、蓋部14の内面には、その大部分を占有するような比較的大きい略矩形の窓部14bが形成されて、液晶表示装置18の他方の面を露出

している。液晶表示装置18は、図1(a)に示す蓋部14を閉じた状態および図1(b)に示す蓋部14を開いた状態のいずれの状態でも画像表示部としての機能を果たす両面表示型の液晶表示装置、すなわち蓋部14の両面に画像表示面を有する両面表示型の液晶表示装置からなる。すなわち、図1(a)に示す蓋部14を閉じた状態では、液晶表示装置18の一方の面が外側表示面としての機能を果たし、図1(b)に示す蓋部14を開いた状態では、液晶表示装置18の他方の面が内側表示面としての機能を果たす。

【0018】また、本体部12には、蓋部14の開閉状態を検出する後述する使用状態検出手段220が設けられている。図1(b)に示すように、使用状態検出手段220は、本体部12の上面の角部付近に設けられて上方に突出可能なピン20と、このピン20を上方に付勢する図示しないバネを備えている。すなわち、図1

(b)に示す蓋部14が開いた状態では、ピン20が上方に突出し、図1(a)に示す蓋部14が閉じた状態では、ピン20が蓋部14によってバネの付勢力に抗して本体部12内に收容されるように構成されている。このようにして、ピン20の位置によって蓋部14の開閉状態すなわち携帯情報端末10の使用状態を検出できるように構成されている。後述するように、使用状態検出手段220によって検出された携帯情報端末10の使用状態に応じて、液晶表示装置18のいずれか一方の面が画像表示面としての機能を果たすようになっている。すなわち、蓋部14が開いた状態が検出されたときには、図1(b)に示す液晶表示装置18の外側表示面が使用可能になり、蓋部14が閉じた状態が検出されたときには、図1(a)に示す液晶表示装置18の内側表示面が使用可能になる。

【0019】なお、携帯情報端末10は、上述した構成の他に、図示しない表示情報出力源、表示情報処理回路、クロック発生回路などの様々な回路や、それらの回路に電源を供給する電源回路などを含んでいる。また、本発明による両面表示型の液晶表示装置を備えた電子機器としては、携帯電話機、腕時計、携帯用コンピュータ、ノート型パソコン、電子手帳、ページャ、電卓、PDA、ICカード、ミニディスクプレーヤなどの様々な電子機器を適用することができる。

【0020】図2は、本発明による両面表示型の液晶表示装置を備えた電子機器としての携帯情報端末の他の実施の形態を示す斜視図であり、(a)は携帯情報端末を閉じた状態を示し、(b)は携帯情報端末を開いた状態を示している。

【0021】図2に示すように、本実施形態の携帯情報端末110では、蓋部114の外面および内面に形成された窓部114a、114bがいずれも蓋部114の外面および内面の大部分を占有するような比較的大きい略矩形の窓部である点で、上述した実施形態の携帯情報端

末 10 と異なっている。この実施形態では、蓋部 114 の外面の窓部 114a によって露出した液晶表示装置 18 の外側の面のうち、図 2 (a) で斜線で示す部分のみを外側表示面として使用できるように構成されている。この場合、液晶表示装置 18 の外側表示面が、この斜線で示す部分のみになるように構成してもよいし、選択的に斜線で示す部分または窓部 114a によって露出されたすべての部分になるように構成してもよい。他の構成は上述した図 1 の実施形態と同様であるので、図 2 において図 1 の参照符号の百の位に 1 を付して、その説明を省略する。

【0022】次に、上述した図 1 および図 2 に示す携帯情報端末 10、110 に適用可能な本発明による両面表示型の液晶表示装置の実施の形態について説明する。図 3 は、本実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。図 3 に示すように、液晶表示装置 18 は、図示しないセルギャップ制御用のスペーサを介して一对の基板 24、32 が互いに対向するように配置された液晶パネル 22 を備えている。これらの基板 24、32 には、それぞれ他方の基板に対向する面に走査線および信号線としての互いに離間して平行に延びる複数の透明電極 26、30 が形成されている。これらの透明電極 26、30 は、互いに交差するように配置されて単純マトリックス（パッシブマトリックス）型の液晶パネル 22 を形成している。一对の基板 24、32 の対向する面の周縁部にはシール材 34 が塗布されており、このシール材 34 によって基板 24、32 間に充填される TN 液晶層 28 を封止している。なお、TN 液晶層 28 の厚さは、液晶パネルに電界を印加しない状態で TN 液晶層 28 に入射した直線偏光が TN 液晶層 28 を通過したときにその位相が 90° ずれるように設定されている。また、説明を容易にするために、図 3 および後述する同様な他の図面では、横方向の寸法に比べて縦方向（高さ方向）の寸法を拡大して示しており、一对の基板 24、32 の間の間隙は数 μm 乃至数十 μm である。

【0023】液晶パネル 22 の一方の側には第 1 の反射偏光板 36 が配置され、他方の側には第 2 の反射偏光板 38 が配置されている。また、第 1 の反射偏光板 36 の外面側すなわち液晶パネル 22 から遠い側には第 1 の吸収型偏光板 40 が配置され、第 2 の反射偏光板 38 の外面側すなわち液晶パネル 22 から遠い側には第 2 の吸収型偏光板 42 が配置されている。

【0024】第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 は、例えば、国際公開（WO95/17692）において開示された多層構造フィルムからなる反射偏光子により構成することができる。図 4 に示すように、この多層構造フィルムは、重合体を延伸形成した異なる 2 種類の層、例えば、ポリエチレンナフタレートからなる A 層と、ナフタレン・ジカルボン酸とテレフタル酸との共重合エステルからなる B 層とを交互に Z 軸方向に積層した

多層構造を有している。A 層および B 層の各層は $1\mu\text{m}$ 以下の厚さであり、多層構造フィルム全体の厚さは $200\mu\text{m}$ 程度である。

【0025】多層構造フィルムからなる反射偏光子の A 層の X 軸方向の屈折率 (n_{Ax}) と Y 軸方向の屈折率 (n_{Ay}) は互いに異なるように設定され、B 層の X 軸方向の屈折率 (n_{Bx}) と Y 軸方向の屈折率 (n_{By}) は互いに略等しくなるように設定されている。また、A 層の Y 軸方向の屈折率 (n_{Ay}) と B 層の Y 軸方向の屈折率 (n_{By}) は互いに略等しくなるように設定されている。したがって、これらの屈折率の間には、

$$(n_{Ax}) \neq (n_{Ay}), (n_{Bx}) \approx (n_{By}) \approx (n_{Ay}) \text{ の関係がある。}$$

このように形成された第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 に入射した光のうち Y 軸方向の偏光軸を有する直線偏光は、実質的に各層間に屈折率の差がないので、そのまま透過する。

【0026】また、隣接する一对の A 層および B 層の Z 軸方向の膜厚をそれぞれ t_A 、 t_B とし、入射光の波長を λ として、以下の式 (1) の関係を満たすように設定すれば、第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 に入射した波長 λ の光のうち X 軸方向の偏光軸を有する直線偏光は、隣接する A 層と B 層の界面において X 軸方向の偏光軸を有する直線偏光として反射される。

【0027】

$$t_A \cdot n_{Ax} + t_B \cdot n_{Bx} \approx \lambda / 2 \quad (1)$$

さらに、隣接するそれぞれの対の A 層および B 層の膜厚 t_A 、 t_B を変化させ、可視光領域の広範囲の波長 λ にわたって上記の式 (1) の関係を満たすようにそれぞれの対の A 層および B 層の膜厚 t_A 、 t_B を設定すれば、第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 に入射した白色光のうち X 軸方向の偏光軸を有する直線偏光をその方向の直線偏光として反射させることができる。

【0028】したがって、第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 は、全可視光領域において、X 軸方向の偏光軸を有する直線偏光をその方向の直線偏光として反射させ、Y 軸方向の偏光軸を有する直線偏光をその方向の直線偏光として透過させる。

【0029】また、第 1 および第 2 の吸収型偏光板 40、42 は、透過軸方向に平行な偏光を透過し、透過軸方向と直交する吸収軸方向の偏光を吸収する偏光板であり、例えば、ヨウ素や染料などの二色性物質を用いることによって形成される。また、第 1 の吸収型偏光板 40 はその透過軸が第 1 の反射偏光板 36 の透過軸と略平行になるように配置され、第 2 の吸収型偏光板 42 はその透過軸が第 2 の反射偏光板 38 の透過軸と略平行になるように配置されている。そのため、第 1 および第 2 の吸収型偏光板 40、42 は、それぞれ第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 を透過するような偏光をそのまま透過させ、第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 によって反射されるような偏光を吸収する。したがって、第 1

または第2の反射偏光板36、38の透過軸と直交する方向の偏光は、第1または第2の反射偏光板36、38に入射する前に第1または第2の吸収型偏光板40、42によって吸収され、その偏光が第1または第2の反射偏光板36、38に直接入射して反射光となるのを防止することができる。このように不必要な反射を防止することによって、表示コントラストを改善し、見やすい表示を実現することができる。

【0030】さらに、本実施形態では、第1の反射偏光板36および第1の吸収型偏光板40は、それらの透過軸が第2の反射偏光板38および第2の吸収型偏光板42の透過軸と略平行になるように配置されている。

【0031】次に、図5を参照して、上記のように構成された液晶表示装置18を明るい光の下で反射型液晶表示装置として用いる場合の動作を説明する。なお、図5(a)は、液晶パネル22に電界を印加しない場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を90°回転(旋光)させる場合を示し、図5(b)は、液晶パネル22に電界を印加する場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を回転させない場合を示している。また、図5において、アスタリスクは白色光などの偏光軸を有しない外光を示し、左右方向の矢印は紙面と平行な偏光軸を有する直線偏光を示し、丸の中に小さい黒丸を描いた記号は紙面に垂直な偏光軸を有する直線偏光を示している。

【0032】まず、図5(a)の左側に示す場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を90°回転させる状態の領域に外光60が第1の吸収型偏光板40の側から入射する場合について説明する。この場合、入射した外光60は、第1の吸収型偏光板40の吸収軸40Aの方向の偏光成分が第1の吸収型偏光板40によって吸収され、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tの方向の偏光成分のみが第1の吸収型偏光板40を透過し、その透過軸40Tの方向の偏光軸を有する直線偏光60aとして出射する。この直線偏光60aは、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tと略平行な透過軸36Tを有する第1の反射偏光板36をそのまま透過して、さらに液晶パネル22を通過する。液晶パネル22を通過した直線偏光の偏光軸は90°回転して直線偏光60bとなり、第2の反射偏光板38に入射する。第2の反射偏光板38に入射した直線偏光60bは、その偏光軸が第2の反射偏光板38の反射軸38Rと略平行であるため、第2の反射偏光板38によって反射される。反射された直線偏光60cは、第2の反射偏光板38の反射軸38Rに略平行な偏光軸を有し、液晶パネル22に入射する。液晶パネル22に入射した直線偏光60cは、液晶パネル22によってその偏光軸が90°回転して、第1の反射偏光板36の透過軸36Tと平行な偏光軸を有する直線偏光60dとなり、第1の反射偏光板36をそのまま透過し、さらに第1の反射偏光板36の透

過軸36Tと略平行な透過軸40Tを有する第1の吸収型偏光板40を透過して、第1の吸収型偏光板40の側の表示面に到達する。

【0033】また、図5(a)の右側に示す場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸が90°回転する領域に外光61が第2の吸収型偏光板42の側から入射する場合も、上記の場合と同様に、第2の吸収型偏光板42に入射した外光61は、第2の吸収型偏光板42の透過軸42Tと平行な直線偏光61dとして第2の吸収型偏光板42の側の表示面に到達する。

【0034】このように、液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を90°回転させる状態の領域に入射した外光は、その殆どが第1または第2の反射偏光板36、38で反射されて入射光と逆の経路で出射するため、第1または第2の吸収型偏光板40、42のいずれの側から外光が入射した場合でも、液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を90°回転させる状態の領域は明るい白色表示となる。

【0035】次に、図5(b)の左側に示す場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を回転させない状態の領域に外光62が第1の吸収型偏光板40の側から入射する場合について説明する。この場合、入射した外光62は、第1の吸収型偏光板40の吸収軸40Aの方向の偏光成分が第1の吸収型偏光板40によって吸収され、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tの方向の偏光成分が第1の吸収型偏光板40を透過して、その透過軸40Tの方向の偏光軸を有する直線偏光62aとして第1の吸収型偏光板40から出射する。この直線偏光62aは、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tと略平行な透過軸36Tを有する第1の反射偏光板36をそのまま透過し、偏光軸を回転することなく液晶パネル22を通過し、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tと略平行な透過軸38Tを有する第2の反射偏光板38を透過し、第2の反射偏光板38の透過軸38Tと略平行な透過軸42Tを有する第2の吸収型偏光板42を透過してそのまま進行し、第1の吸収型偏光板40の側の表示面には戻らない。

【0036】また、図5(b)の右側に示す場合、すなわち液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を回転させない状態の領域に外光63が第2の吸収型偏光板42の側から入射する場合も、上記の場合と同様に、第2の吸収型偏光板42に入射した外光63は、第1の吸収型偏光板40の透過軸40Tと平行な偏光63aとして第1の吸収型偏光板40を透過してそのまま出射され、表示面である入射側には戻らない。

【0037】このように、液晶パネル22を通過する直線偏光の偏光軸を回転させない状態の領域に入射した外光は、入射側とは逆側に透過して入射側には戻らないため、第1または第2の吸収型偏光板40、42のいずれの側から外光が入射した場合でも、液晶パネル22を通

過する直線偏光の偏光軸を回転させない状態の領域は暗い表示となる。

【0038】上述したように、本実施形態の液晶表示装置 18 は、明るい外光の下で反射型液晶表示装置として使用する場合、液晶パネル 22 を通過する直線偏光の偏光軸を 90° 回転させる状態の領域は、液晶パネル 22 のいずれの側を表示面として用いた場合でも明るい白色表示領域となり、液晶パネル 22 を通過する直線偏光の偏光軸を回転させない状態の領域は、液晶パネルのいずれの側を表示面として用いた場合でも暗い表示領域とな

って、両面表示を行うことができる。なお、液晶パネル 22 は、通過する直線偏光の偏光軸を 90° 回転させる状態と回転させない状態との中間の状態にして中間調表示を行うことができる。

【0039】上述したように、本実施形態の液晶表示装置 18 は、1 枚の液晶パネル 22 を使用して両面に画像を表示可能な反射型液晶表示装置として使用することができ、2 枚の液晶パネルを使用して両面に画像を表示する液晶表示装置と比べて、部品点数および重量を削減し、厚さを薄くすることができる。また、液晶表示装置 18 では、液晶パネル 22 の両面の全面にわたって配置される反射偏光板 36、38 が反射板として作用する反射型液晶表示装置として使用することができるため、液晶パネル 22 の全面にわたって両面に画像を表示することができる。さらに、第 1 および第 2 の反射偏光板 36、38 は所定の方向の偏光軸を有する偏光を殆ど反射することができるため、明るい反射型液晶表示装置となる。

【0040】上記の実施例は、単純マトリクス型の TN 液晶パネルを持つ液晶表示装置であるが、TN 液晶パネルを持つ 2 端子や 3 端子のアクティブマトリクス型の液晶表示装置であっても、同様の効果が得られる。

【0041】図 6 は、図 1 および図 2 に示す携帯情報端末 10、110 に適用可能な本発明による両面表示型の液晶表示装置の他の実施の形態を示す断面図である。図 6 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 118 では、図 3 に示す実施形態の液晶表示装置 18 の構成に加えて、光を散乱させ拡散させる機能を有する散乱層 44 が液晶パネル 22 と第 2 の反射偏光板 38 と間に配置されている。この散乱層 44 は、第 2 の反射偏光板 38 で反射された部分に対応する表示画像が鏡面により反射された光であるような表示画像となるのを防止し、第 2 の反射偏光板 38 で反射された部分に対応する表示画像をペーパーホワイトに近い表示画像にするために使用される。散乱層 44 は、例えば、ビーズを分散させたプラスチックフィルムからなり、液晶パネル 22 と第 2 の反射偏光板 38 を接着する光学接着剤からなる接着層中にビーズを混入させることによって形成することができる。なお、散乱層 44 は、液晶パネル 22 と第 2 の反射偏光板 38 との間に限らず、液晶パネル 22 と第 1 の反射偏

光板 36 との間、第 1 の反射偏光板 36 と第 1 の吸収型偏光板 40 との間、第 2 の反射偏光板 38 と第 2 の吸収型偏光板 42 との間、第 1 の吸収型偏光板 40 または第 2 の吸収型偏光板 42 の外面側のいずれに配置してもよい。また、散乱層 44 を透過した直線偏光の偏光軸は変わらないので、図 5 に示したような液晶パネル 22 に入射する光の挙動には影響を与えない。他の構成は図 3 に示す実施形態と同様であるので、図 6 において図 3 の実施形態の液晶表示装置 18 に対応する部分に同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0042】図 7 は、図 1 および図 2 に示す携帯情報端末 10、110 に適用可能な本発明による両面表示型の液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示す断面図である。図 7 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 218 では、図 3 および図 6 に示す実施形態の液晶表示装置 18 および 118 の TN 液晶層 28 封止した液晶パネル 22 の代わりに、STN 液晶層 128 を封止した液晶パネル 122 を使用するとともに、この STN 型の液晶パネル 122 によって発生する着色を解消するために、第 1 の反射偏光板 36 と第 1 の吸収型偏光板 40 との間および第 2 の反射偏光板 38 と第 2 の吸収型偏光板 42 との間に位相差板 46、46 を設けている。また、第 1 の反射偏光板 36 および第 1 の吸収型偏光板 40 の透過軸と第 2 の反射偏光板 38 および第 2 の吸収型偏光板 42 の透過軸との間の角度は、STN 型の液晶パネル 122 のツイスト角に応じて決定されている点で、TN 型の液晶パネル 22 を使用する図 3 の実施形態の場合と異なる。さらに、本実施形態の液晶表示装置 218 の動作は、STN 型の液晶パネル 122 による位相のずれを位相差板 46、46 によって補償する点を除いて、上述した図 3 の実施形態と同様である。他の構成は図 6 に示す実施形態と同様であるので、図 7 において図 6 の実施形態の液晶表示装置 118 に対応する部分に同一の符号を付して、その説明を省略する。なお、位相差板 46、46 は、STN 型の液晶パネル 122 による着色が問題にならなければ、必ずしも設ける必要はなく、あるいは位相差板 46、46 の一方のみを設けるようにしてもよい。

【0043】また、図 3、図 6 または図 7 に示す実施形態の液晶表示装置 18、118、218 において、最も外面側の一方に図示しない光吸収層を着脱可能に配置してもよい。この光吸収層は、この光吸収層がない側を表示面として使用したときに反射板として機能する第 1 または第 2 の反射偏光板 36、38 を透過した光を吸収するとともに、光吸収層が配置する側の第 1 または第 2 の吸収型偏光板 40、42 に入射する外光を吸収するので、コントラストを改善することができる。

【0044】上述したように、図 3、図 6 および図 7 に示す両面表示型の液晶表示装置 18 (118、218) は、液晶パネル 22 (122) の両面の全面にわたって

画像を表示する構成であり、このような液晶表示装置 18 (118、218) を図 1 および図 2 に示す実施形態の携帯情報端末 10 (110) に適用する場合には、蓋部 14 (114) を閉じているときに液晶表示装置 18 (118、218) の外側表示面の全面にわたって画像を表示する必要はない。また、蓋部 14 (114) を閉じているときにも液晶表示装置 18 (118、218) の外側表示面の全面にわたって画像を表示すると消費電力が大きくなる。そこで、本発明では、液晶表示装置 18 (118、218) の外側表示面の一部の領域だけを

表示状態とし、他の領域を非表示状態にして消費電力を低減している。また、外面表示時と内面表示時で画像の反転は、フォントローテーションや走査方向を切り替えることによって防ぐことができる。

【0045】以下、このように液晶表示装置 18 (118、218) の外側表示面の一部の領域だけを表示状態とすることができる本発明による液晶表示装置の駆動回路の実施の形態について説明する。

【0046】図 8 は、本発明による液晶表示装置 18 (118、218) の駆動回路の実施の形態を示すブロック図である。

【0047】図 8 に示すように、本実施形態の液晶表示装置 18 (118、218) の駆動回路 210 は、画像表示を制御する表示制御 211 と、この表示制御回路 211 によって制御されるシフトレジスタにより複数の走査線 26 に走査電位を順次供給し線順次走査を行う走査線ドライバ 212 と、この走査ドライバ 212 により選択された各画素に対し、表示制御回路 211 によって制御されるシフトレジスタにより複数の信号線 30 に各画素の画像データに対応する信号電位を供給する信号線ドライバ 213 とを備えている。

【0048】走査線ドライバ 212 により走査線 26 に供給される走査電位、および信号線ドライバ 213 により信号線 30 に供給される信号電位は、液晶電位生成回路 200 によって生成され、それぞれ走査線ドライバ 212、信号線ドライバ 213 に供給される。

【0049】また、駆動回路 210 は、図 9 (a) に示す液晶表示装置 18 (118、218) の左側の斜線部分のみを表示領域として他の領域を非表示領域とする場合や図 9 (b) に示す液晶表示装置 18 (118、218) の上側の斜線部分のみを表示領域として他の領域を非表示領域とする場合のように、液晶表示装置 18 (118、218) の一部のみを表示領域として他の領域を非表示領域とすることができるように構成されている。すなわち、駆動回路 210 は、例えば、特開平 6-95621 号に開示されている方法と同様に、図 9 (a) に斜線で示す領域のみを表示領域とする場合には、液晶表示装置 18 (118、218) の表示面信号線ドライバ 213 のシフトレジスタの表示領域に対応する部分に画像データに応じたデータを転送し、非表示領域に対応す

る部分にオフデータを転送する。このようにしてデータの転送のための消費電力を低減するように構成されている。

【0050】また、図 9 (b) に斜線で示す領域のみを表示領域とする場合には、上側の表示領域に対応する走査線 26 のみを選択して他の走査線 26 を選択しないようにして消費電力を低減するように構成されている。

【0051】あるいは、特開平 7-281632 に開示された周知の方法または本発明者らの特願平 9-518751 に開示された方法を使用して、液晶表示装置 18 (118、218) の外側表示面の一部の領域だけを表示状態とし、他の領域を非表示状態にすることにより、液晶表示装置 18 (118、218) の消費電力を低減するようにしてもよい。

【0052】上述したように、本発明による両面表示型の液晶表示装置では、液晶表示装置の表示面の一部のみを表示領域とし、他の部分を非表示領域としたので、液晶表示装置の消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による両面表示型の液晶表示装置を備えた電子機器としての携帯情報端末の実施の形態を示す斜視図。

【図 2】本発明による両面表示型の液晶表示装置を備えた電子機器としての携帯情報端末の他の実施の形態を示す概略図。

【図 3】本発明による両面表示型の液晶表示装置の実施の形態を示す断面図。

【図 4】図 3 に示す実施の形態の両面表示型の液晶表示装置の反射偏光板として使用される多層構造フィルムからなる反射偏光子を概略的に示す斜視図。

【図 5】図 3 に示す両面表示型の液晶表示装置の動作の説明図。

【図 6】本発明による両面表示型の液晶表示装置の他の実施の形態を示す断面図。

【図 7】本発明による両面表示型の液晶表示装置のさらに他の実施の形態を示す断面図。

【図 8】本発明による両面表示型の液晶表示装置の駆動回路の実施の形態を示すブロック図。

【図 9】本発明による両面表示型の液晶表示装置の外側表示面の表示領域と非表示領域を示す概略図である。

【符号の説明】

10、110 携帯情報端末

12、112 本体部

14、114 蓋部

16、116 入力部

18 (118、218) 液晶表示装置

20、120 ピン

22、122 液晶パネル

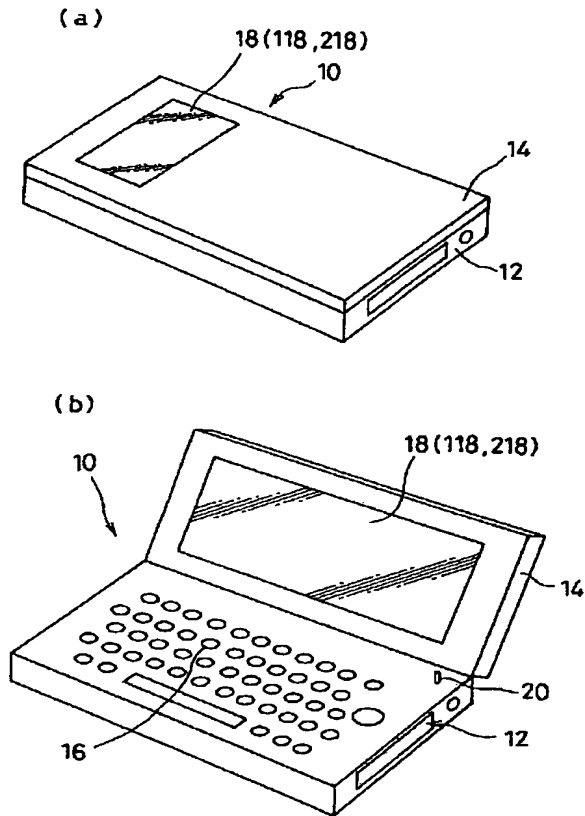
24、32 基板

26 透明電極 (走査線)

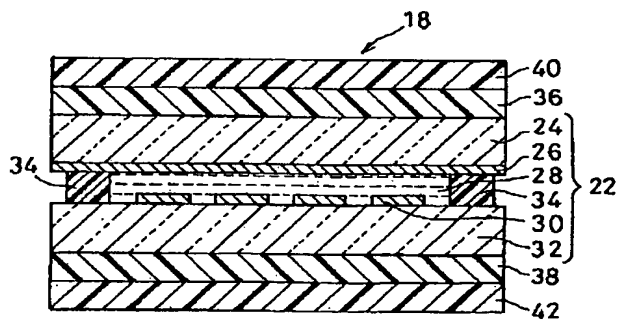
15

- 2 8 T N液晶層
- 3 0 透明電極 (信号線)
- 3 4 シール材
- 3 6 第 1 の反射偏光板
- 3 8 第 2 の反射偏光板
- 4 0 第 1 の吸収型偏光板
- 4 2 第 2 の吸収型偏光板
- 4 4 散乱層

【図 1】



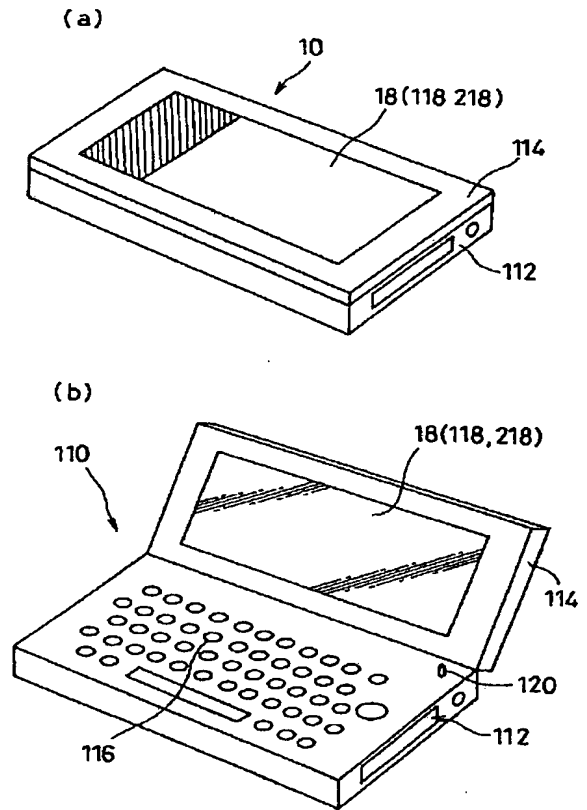
【図 3】



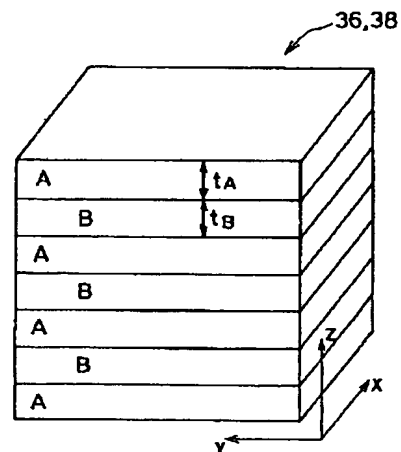
16

- 4 6 位相差板
- 1 2 8 S T N液晶層
- 2 0 0 液晶電位生成回路
- 2 1 0 駆動回路
- 2 1 1 表示制御回路
- 2 1 2 走査線ドライバ
- 2 1 3 信号線ドライバ
- 2 2 0 使用状態検出手段

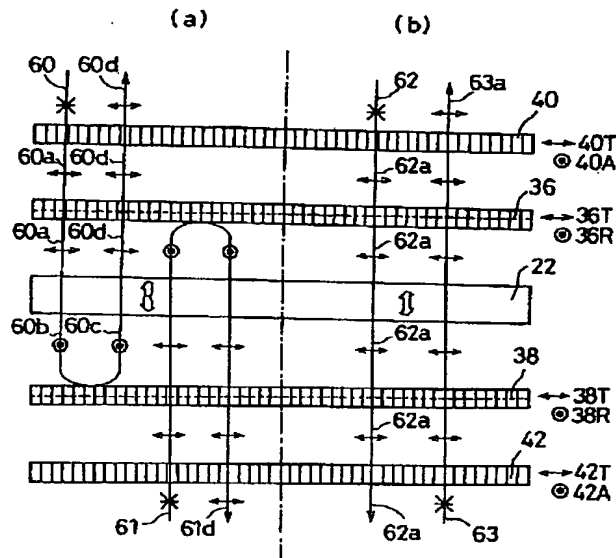
【図 2】



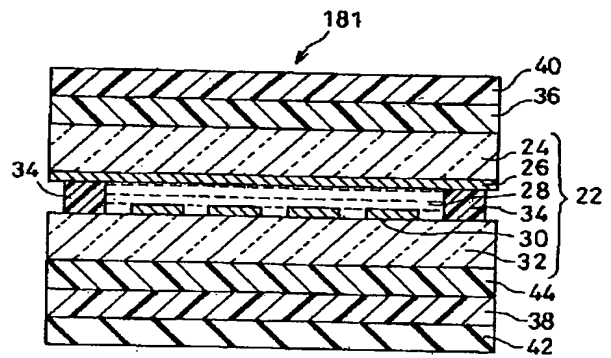
【図 4】



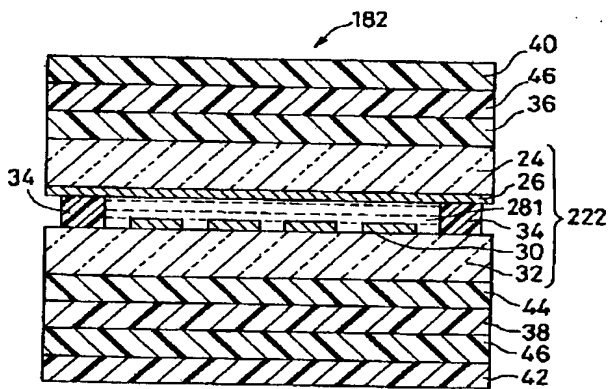
【図 5】



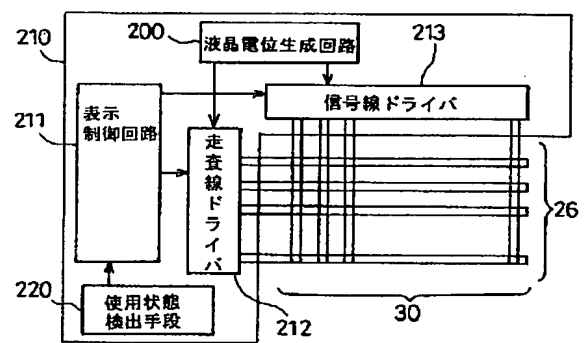
【図 6】



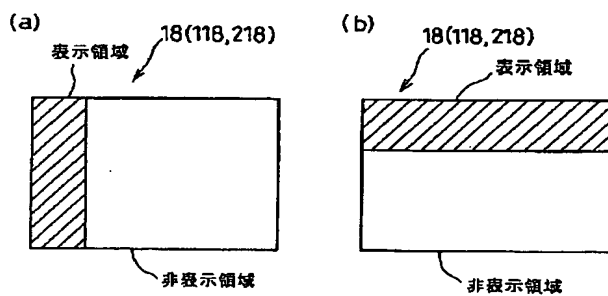
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------------|-------|--------------|-------------------|
| G 0 9 G 3/20 | 6 8 0 | G 0 9 G 3/20 | 6 8 0 T 5 C 0 9 4 |
| | | | 6 8 0 S |
| | | | 6 8 0 H |

3/36

3/36

(72) 発明者 飯野 聖一
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ
ーエプソン株式会社内

F ターム (参考) 2H089 HA40 RA05 RA10 SA07 TA07
TA14 TA15 TA17
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
FA14X FA14Z FD08 HA07
HA10 LA30
2H093 NA06 NC11 NC52 ND39 ND60
5C006 AB05 AF36 BB11 FA05 FA47
5C080 AA10 BB05 DD13 DD21 EE26
JJ01 JJ02 JJ06 KK07
5C094 AA22 AA60 BA44 CA19 DA08
EB02 ED11 ED14 HA02 HA08